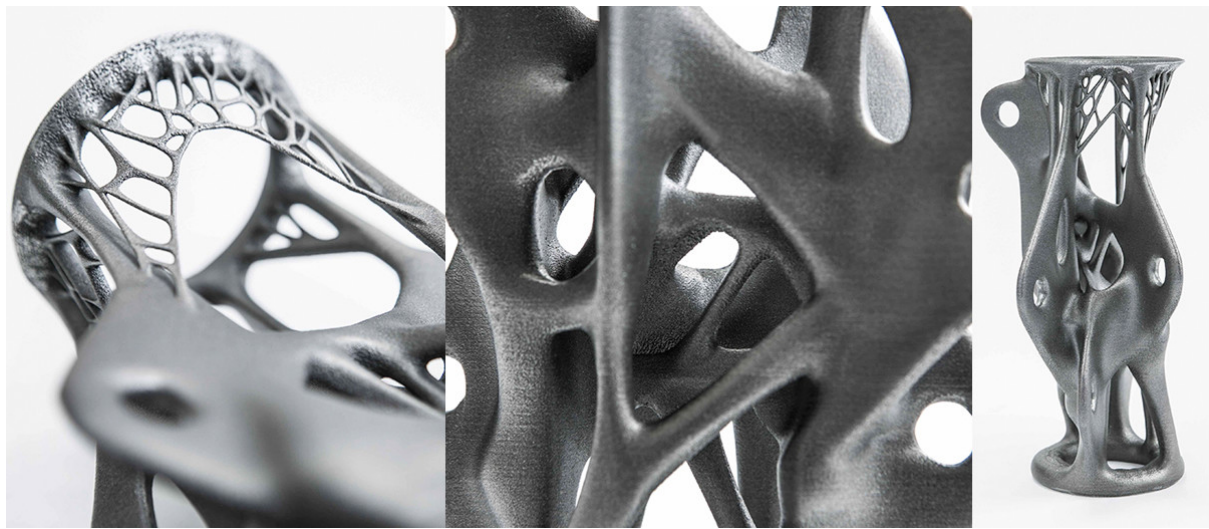


## “วัสดุล้ำยุค” โดย Material ConneXion® Bangkok: ปฏิวัติอุตสาหกรรมการพิมพ์สามมิติ

ไม่ว่าจะเป็นอาหาร อวัยวะมนุษย์ ไปจนถึงอาวุธ Additive Manufacturing คือกระบวนการผลิตได้ทุกอย่าง ที่จะครอบคลุมทุกธุรกิจและอุตสาหกรรม

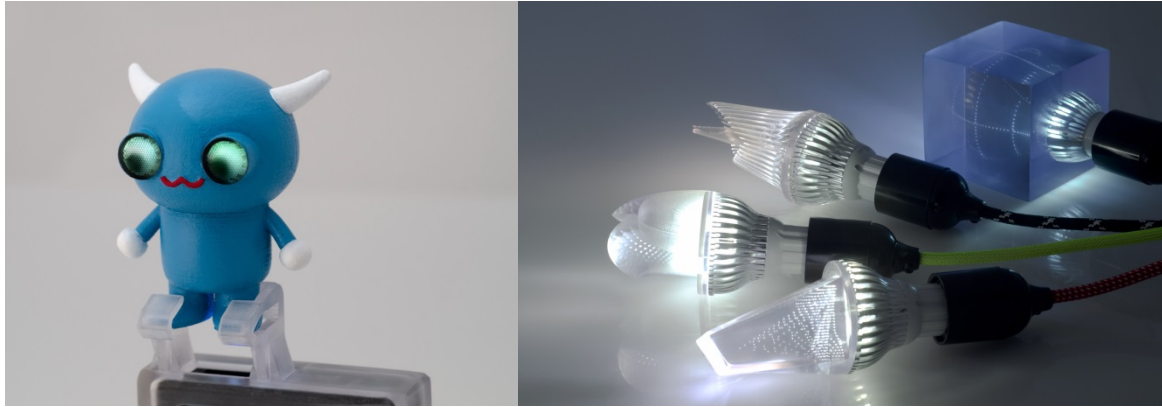
กระบวนการผลิตแบบ Additive Manufacturing (AM) หรือการขึ้นรูปชิ้นงานด้วยการเติมเนื้อวัสดุเข้าไป กำลังเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วอย่างคาดไม่ถึง ทำให้เราไม่สามารถให้ภาพรวมที่สะท้อนสถานการณ์จริงของอุตสาหกรรมนี้ได้ถูกต้อง เพราะประเภทของวัสดุ กระบวนการ และวิธีการนำกระบวนการ AM ไปใช้มีอยู่หลากหลายจนนับไม่ถ้วน จึงเป็นเรื่องยากในการแม้กระทั่งจัดกลุ่มรวมเป็นอุตสาหกรรมเดียวกัน



เครดิตภาพถ่ายจาก Node

ไม่ว่าจะเป็นอาหาร อวัยวะมนุษย์ อวัยวะเทียม บ้าน รถยนต์ อาวุธ เสื้อผ้า หรือของเล่น ไม่มีกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมไหนที่สามารถผลิตสิ่งของออกมาได้ครอบคลุมแทบทุกภาคส่วนของธุรกิจเช่นนี้ และยังไม่มียุคกรรมใหม่ๆ อื่นใดที่สามารถแข่งขันกับกระบวนการผลิตแบบเติม ได้เหมือนกระบวนการ AM ซึ่งต่างจากเทคโนโลยี “การปฏิวัติวงการ” อื่นๆ เช่น นาโนเทคโนโลยีหรือไบโอเทคโนโลยี ตรงที่เราสามารถเข้าถึง AM ได้ง่าย ด้วยราคาต้นทุนที่เหมาะสม อีกทั้งความรู้ด้านเทคนิคและทรัพยากรวัสดุก็มีพร้อมในตลาดแล้ว ประจวบเหมาะกับเทรนด์เมกเกอร์ที่กำลังมาแรงในปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดวิวัฒนาการของเครื่องจักรและความรู้มากขึ้นทวีคูณได้รวดเร็วกว่าอุตสาหกรรมอื่น อุตสาหกรรมนี้ยังเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องและเราคงจะได้เห็นนวัตกรรมใหม่ๆ ที่น่าตื่นเต้นอีกมากมายภายในสองสามปีข้างหน้า นิตยสาร *Forbes* ประมาณการว่า “อุตสาหกรรมการพิมพ์สามมิติทั่วโลกจะมีมูลค่าสูงถึง 3.1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐภายในปี 2016” เราคงได้เห็นจินตนาการว่าเทคโนโลยีนี้จะมีหัวจรรยาจะนำมาซึ่งคำตอบในด้านใดบ้าง

จุดสำคัญของวิวัฒนาการ AM สำหรับการผลิตชิ้นส่วน (ทั้งผลิตภัณฑ์สำเร็จและผลิตภัณฑ์ต้นแบบ) คือวันหมดอายุของสิทธิบัตร สิทธิบัตรเทคโนโลยี Fused-Deposition Modeling (FDM) ของบริษัท Stratasys ได้หมดอายุในช่วงกลางทศวรรษ 2000 ส่งผลให้เกิดการพัฒนา MakerBot ซึ่งเป็นเหมือนพระเอกสำหรับการพิมพ์สามมิติ และเครื่องพิมพ์แบบตั้งโต๊ะอื่นๆ ที่ใช้กระบวนการคล้ายกัน



เครดิตภาพถ่ายจาก Print Optics

อีกทั้ง เทคโนโลยี Selective Laser Sintering (SLS) ที่จดสิทธิบัตรโดย 3D Systems ก็ได้หมดอายุลงแล้วในช่วงต้นปี 2015 เท่ากับเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการรายอื่นเข้ามาร่วมแข่งขัน ซึ่งอาจทำให้ตลาดด้านนี้โตขึ้นอีกมหาศาล

ถึงแม้ว่าสิทธิบัตรความเป็นเจ้าของจะหมดอายุลง แต่บริษัท Stratasys และ 3D Systems ก็ยังคงเป็นผู้ประกอบการรายใหญ่ของตลาด และมีแนวโน้มที่จะครองตลาดส่วนใหญ่อย่างต่อเนื่อง เพราะบริษัททั้งสองใช้นโยบายเชิงรุกในการซื้อกิจการบริษัทอื่น บริษัท 3D Systems ได้ตอบการเสียชีวิตสิทธิบัตร SLS ด้วยการกวาดซื้อทั้งเทคโนโลยี ซัพพลายเออร์วัสดุ และผู้ผลิตซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องรวมกันมากกว่า 40 บริษัทในช่วงสามปีที่ผ่านมา

บริษัท Stratasys ขาย FDM เครื่องแรกในปี 1991 และในปัจจุบันก็เป็นผู้ผลิตเครื่อง AM รายใหญ่ที่สุด (75,818 เครื่อง ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2013) ในปี 2012 บริษัทได้ควบรวมกิจการกับ Objet บริษัทผลิต AM สัญชาติอิสราเอลที่เป็นผู้ผลิตเครื่อง Polyjet (กระตุ้นการเกิดโพลิเมอร์ด้วยแสง) และเครื่องพิมพ์ Connex500 ที่สามารถพิมพ์วัสดุได้หลายชนิดออกมาเป็นเครื่องแรกในปี 2007 และในเดือนมิถุนายน 2013 บริษัทซื้อกิจการของ MakerBot ส่งผลให้บริษัทครองตลาด FDM ที่กำลังผลิบานได้อย่างเต็มภาคภูมิ

เทคโนโลยีนี้แตกต่างจากกระบวนการทางอุตสาหกรรมอื่นๆ ตรงที่สามารถใช้ได้ทั้งสำหรับงานส่วนตัว ที่บ้าน ในเวิร์คช็อป หรือกระทั่งในห้องแล็บ จึงมี “เมคเกอร์” หลายแสนคนที่ผ่านการทดลองผลิตแบบลุ่มลุกคลุกคลานมานักต่อนัก ที่ช่วยให้ขยายขอบเขตของรูปแบบการพิมพ์ของเครื่อง

### พิมพ์นอก “กล่อง”

ถึงแม้ว่าเครื่องพิมพ์ AM จะสามารถผลิตชิ้นส่วนที่สามารถนำมาประกอบกันที่หลังได้ แต่หนึ่งในข้อจำกัดสำคัญของเครื่องพิมพ์ก็คือขนาดที่ไม่สามารถเกินกล่องของเครื่องพิมพ์ ซึ่งในปัจจุบันเราได้เริ่มเห็นจุดเริ่มต้นของการใช้หุ่นยนต์ (ทั้งเคลื่อนไหวได้และไม่ได้) เพื่อขยายขนาดของวัตถุที่พิมพ์ออกมาโดยไม่ต้องใช้ “กล่อง” อีกต่อไป

เทคนิคการพิมพ์นอก “กล่อง” นี้ได้มอบประสิทธิภาพในการพิมพ์รูปร่างต่างๆ ที่เครื่องพิมพ์สามมิติแบบเดิมทำไม่ได้ แต่การใช้หุ่นยนต์ในการพิมพ์ก็ยังมีข้อจำกัดเช่นเดียวกับเทคนิคการพิมพ์ AM อื่นๆ ในเรื่องของความเร็วและความละเอียด อย่างไรก็ตาม นวัตกรรมใหม่นี้ก็แสดงให้เห็นว่าอย่างน้อยข้อจำกัดในเรื่องขนาดก็ไม่ใช่ปัญหาอีกต่อไป

### อาหาร อวัยวะ และอื่นๆ

สิ่งที่น่าตื่นตาตื่นใจที่สุดสำหรับ AM ที่นอกเหนือไปจากวิวัฒนาการอันรวดเร็ว ก็คือการใช้อุตสาหกรรมอื่นก็หันมาใช้ AM เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ การใช้ประโยชน์จาก AM ในวงการแพทย์เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ตื่นตาตื่นใจมาก นักวิจัยจาก University of Rochester, Alfred University และ University of California, San Diego ในสหรัฐอเมริกา ได้ร่วมกันพัฒนาวิธีพิมพ์โดยใช้แคลเซียมฟอสเฟตเพื่อรักษากระดูกหัก บริษัทการพิมพ์สามมิติ Organovo ในสหรัฐอเมริกาสร้างเนื้อเยื่อตับของมนุษย์โดยใช้การพิมพ์และเลี้ยงเซลล์ได้เป็นผลสำเร็จ ช่วยให้สามารถทดลองใช้ยาได้อย่างปลอดภัยโดยไม่ต้องให้มนุษย์เข้าร่วมการวิจัยเชิงทดลองทางคลินิก

ในด้านการป้องกันและรักษาสุขภาพ บริษัท Natural Machines กำลังนำร่องเครื่องพิมพ์อาหาร “Foodini” ที่อาจปฏิวัติวิธีการทำอาหารที่เราใช้อยู่ในปัจจุบันอย่างสิ้นเชิง โดยหันมา “พิมพ์” ส่วนผสมจากธรรมชาติเพื่อทำพิซซ่า ลาซานญา เบอร์เกอร์ ขนมอบ ขนมหวาน และอาหารจานเด็ดอื่นๆ อีกมากมาย



สปาเก็ตตี้ NM: เครดิตภาพถ่ายจาก Foodini



ฟิชแอนด์ชิพ NM: เครดิตภาพถ่ายจาก Foodini



เครื่องแกงสำหรับทอดลงชิม NM: เครดิตภาพถ่ายจาก Foodini

งานก่อสร้างและป็น...

ตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงการเติบโตที่แท้จริงของ AM คือการนำไปใช้ในวิศวกรรมหนัก เพื่อสร้างชิ้นส่วนโลหะสมรรถนะสูง บริษัทวิศวกรรมระดับสากล Arup ผู้เชี่ยวชาญทั้งสถาปัตยกรรมและการก่อสร้าง ได้ผลิตชิ้นส่วนด้วยกระบวนการ AM โดยใช้เหล็กเป็นวัสดุ เพื่อนำไปใช้เป็นข้อที่รับแรงดึงหลักของโครงสร้างแบบ Tensegrity ชิ้นส่วนเหล่านี้ผลิตด้วยกระบวนการ Direct Metal Laser Sintering (DMLS) ทำให้มีความแข็งแรงกว่าโลหะที่ผลิตโดยการเชื่อม และมีรูปลักษณะที่สวยงามกว่า นอกจากนี้ ยังมีการใช้กระบวนการเดียวกันนี้เพื่อผลิตอาวุธปืนที่ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์จากเหล็กและโลหะอื่นๆ

แต่กว่าจะพิมพ์ได้

ในช่วงแรกๆ AM ถูกวิจารณ์ด้านความช้าในการผลิตเมื่อเทียบกับกระบวนการอื่นๆ เช่น การฉีดขึ้นรูป ถึงแม้ว่ากระบวนการ AM ไม่อาจผลิตชิ้นส่วนได้หลายชิ้นภายในหนึ่งนาที เมื่อเทียบกับแม่พิมพ์ที่ขึ้นรูปในขั้นตอนเดียว แต่ความเร็วในการพิมพ์โดยเฉลี่ยกำลังเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และมีเครื่องพิมพ์รุ่นถัดไปที่ใช้ความเร็วเป็นจุดขายบ้างแล้ว

ความเร็ว ขนาด ต้นทุน และสมรรถภาพทางวิศวกรรมล้วนเป็นความกังวลที่เกิดขึ้นในช่วงเริ่มแรกของการผลิตแบบ AM ซึ่งเห็นได้ชัดว่ามีการแก้ไขปัญหานี้ด้วยนวัตกรรมใหม่ๆ นอกจากนี้ หลายภาคธุรกิจก็ใช้ AM เพื่อสร้างนวัตกรรม เราจึงเห็นได้ว่าการพิมพ์สามมิติไม่ได้ใช้เฉพาะภาคอุตสาหกรรมอย่างเดียว แต่เป็นการปฏิวัติรูปแบบการผลิตสิ่งของทุกอย่างก็ว่าได้



สร้อยคอ: เครดิตภาพถ่ายจาก Nervous System

หากสนใจข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพิมพ์แบบสามมิติ และกระบวนการผลิตแบบ Additive Manufacturing สามารถติดต่อได้ที่ [infothailand@materialconnexion.com](mailto:infothailand@materialconnexion.com)

อ้างอิง: บทความ "State of industry" ในนิตยสาร Matter ฉบับ 10.3 เขียนโดย Andrew Dent